

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2002350643
PUBLICATION DATE : 04-12-02

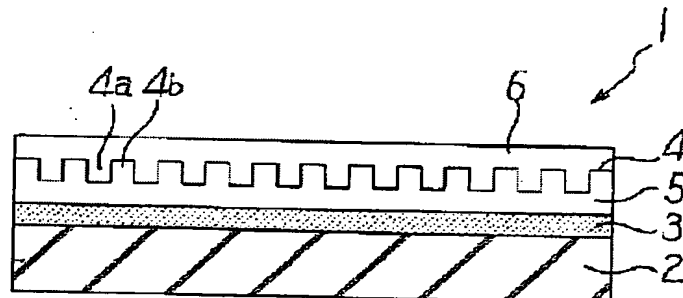
APPLICATION DATE : 29-05-01
APPLICATION NUMBER : 2001160076

APPLICANT : RICOH CO LTD;

INVENTOR : AZUMA YASUHIRO;

INT.CL. : G02B 5/30 G02B 5/18 G02B 27/28
G11B 7/135

TITLE : POLARIZATION ISOLATING ELEMENT
AND OPTICAL PICKUP DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a polarization isolating element in which exfoliation, blistering or the like owing to environmental change or the like can be prevented from being generated.

SOLUTION: This polarization isolating element 1 has a transparent substrate 2, a pressure-sensitive adhesive layer 3 laminated on the substrate 2, a birefringent film 5 on the surface of which uneven grids 4 are formed periodically and which is laminated on the layer 3, and an isotropic overcoat layer 6 laminated on the film 5. The film 5 is pressed and adhered to the layer 3 so that the adhesive strength of this element 1 can be enhanced in comparison to that of the conventional element 1. As a result, the resistance to wet heat and durability of the element 1 is enhanced and exfoliation, blistering or the like owing to environmental change or the like can be prevented from being generated.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-350643
(P2002-350643A)

(43) 公開日 平成14年12月4日 (2002. 12. 4)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 2 B	5/30	G 0 2 B	2 H 0 4 9
	5/18		2 H 0 9 9
	27/28		Z 5 D 1 1 9
G 1 1 B	7/135	G 1 1 B	A

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-160076 (P2001-160076)

(22) 出願日 平成13年5月29日 (2001. 5. 29)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 東 康弘

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74) 代理人 100101177

弁理士 柏木 慎史 (外2名)

Fターム(参考) 2H049 AA03 AA13 AA43 AA57 BA05

BA45 BB16 BB28 BB43 BB44

BB46 BB52 BC03 BC22

2H099 AA05 BA17 CA07 DA00

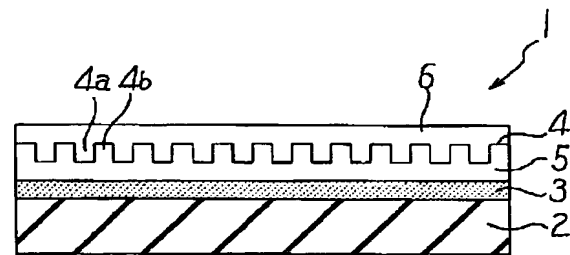
5D119 AA01 AA32 AA38 BA01 JA12

(54) 【発明の名称】 偏光分離素子及び光ピックアップ装置

(57) 【要約】

【課題】 環境変化等による剥離や浮き等の発生を防止することができる偏光分離素子を提供する。

【解決手段】 偏光分離素子1が、透明基板2と、透明基板2上に積層された感圧性接着層3と、表面に周期的凹凸格子4が形成されて感圧性接着層3上に積層された複屈折膜5と、複屈折膜5上に積層された等方性のオーバーコート層6とを有することから、積層時に複屈折膜5を感圧性接着層3に加圧して接着することにより接着強度が従来の偏光分離素子1に比べ高くなることによって、偏光分離素子1の耐湿熱性、耐久性が向上するので、環境変化等による剥離や浮き等の発生を防止することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明基板と、

前記透明基板上に積層された感圧性接着層と、
表面に周期的凹凸格子が形成されて前記感圧性接着層上に
積層された複屈折膜と、
前記複屈折膜上に積層された等方性のオーバーコート層
と、を有する偏光分離素子。

【請求項2】 前記感圧性接着層の弾性係数 E が $9.8 \times 10^3 \leq E \leq 9.8 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ の範囲内であることを特徴とする請求項1記載の偏光分離素子。

【請求項3】 前記感圧性接着層の厚さ t が $20 < t < 100 \mu\text{m}$ の範囲内であることを特徴とする請求項1又は2記載の偏光分離素子。

【請求項4】 前記感圧性接着層の屈折率が前記複屈折膜の屈折率の ± 0.05 の範囲内であることを特徴とする請求項1、2又は3記載の偏光分離素子。

【請求項5】 前記感圧性接着層の透過率が入射する光に対して95%以上であることを特徴とする請求項1、2、3又は4記載の偏光分離素子。

【請求項6】 前記感圧性接着層がアクリル系の感圧性接着剤によって形成されていることを特徴とする請求項1ないし5のいずれか一記載の偏光分離素子。

【請求項7】 前記感圧性接着層がシリコン系の感圧性接着剤によって形成されていることを特徴とする請求項1ないし5のいずれか一記載の偏光分離素子。

【請求項8】 前記複屈折膜が高分子複屈折膜であることを特徴とする請求項1ないし7のいずれか一記載の偏光分離素子。

【請求項9】 前記高分子複屈折膜が、高分子鎖が配向した高分子膜であることを特徴とする請求項8記載の偏光分離素子。

【請求項10】 前記感圧性接着層と前記複屈折膜との間に、前記感圧性接着層と前記複屈折膜との接着強度を高くする中間層が形成されていることを特徴とする請求項1ないし9のいずれか一記載の偏光分離素子。

【請求項11】 レーザ光を出射するレーザ光源と、
前記レーザ光源から出射された前記レーザ光を集束して光記録媒体に照射する対物レンズと、
前記レーザ光源と前記光記録媒体との間の光路上で前記レーザ光源から出射された前記レーザ光を透過し、前記光記録媒体からの反射光を回折する請求項1ないし10のいずれか一記載の偏光分離素子と、
前記光記録媒体と前記偏光分離素子との間の光路上でレーザ光の偏光方向を換える $\lambda/4$ 板と、
前記偏光分離素子により回折された前記反射光を検出する光検出器と、を備える光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ピックアップ光学系等に用いられて入射する光の偏光方向によって入射

光を分離する偏光分離素子、及びこれを備えた光ピックアップ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、光記録媒体として、CD (Compact Disc) やDVD (Digital Video又はVersatile Disc) 等が広く普及しており、これらの光記録媒体に対して、読み取り及び書き込みを行う光ピックアップ装置が開発され実用化されている。

【0003】この光ピックアップ装置は、レーザ光を出射するレーザ光源、レーザ光源から出射されたレーザ光を光記録媒体に照射させる対物レンズやレーザ光の偏光方向を換える $\lambda/4$ 板等の光ピックアップ光学系、光記録媒体からの反射光を検出する光検出器等を備えている。

【0004】そして、この光ピックアップ装置による光記録媒体に対する読み取りは、レーザ光源から出射されたレーザ光を対物レンズ等により集束して光記録媒体に照射し、光記録媒体からの反射光を光検出器等により検出することによって行われる。また、光記録媒体に対する書き込みは、読み取り時より強いレーザ光を対物レンズ等によって集束し光記録媒体に照射して、記録膜を光学的に変化させることによって行われる。

【0005】このように光記録媒体に対して読み取り及び書き込みを行う光ピックアップ装置には、レーザ光源から出射されたレーザ光が光記録媒体に向かう際にそのレーザ光をほぼ透過させ、光記録媒体からの反射光を回折させて、その反射光を光検出器等に導く偏光分離素子が設けられている。この偏光分離素子が、入射する光の偏光方向によって入射光を分離する素子である。入射光を分離する機能は、偏光分離素子が有する周期的凹凸格子によって実現されており、この周期的凹凸格子は、光の偏光方向によって透過率や回折効率が異なる回折格子である。

【0006】このような偏光分離素子は光ピックアップ装置の小型化を目的として用いられる場合が多く、小型化を目的とした薄型の偏光分離素子として複屈折回折格子型偏光板が数種提案されている。この複屈折回折格子型偏光板である従来の偏光分離素子の一例として、例えば、特開2000-075130公報に示されるように、透明基板上に高分子複屈折膜（例えば、延伸された高分子膜）を形成することにより安価で製造が容易な偏光分離素子が提案されている。

【0007】この従来の偏光分離素子の一例について図4に基づいて説明する。図4は、従来の一例の偏光分離素子を示す概略断面図である。図4に示すように、偏光分離素子101は、ガラスやプラスチック等の透明基板102上に、表面に回折格子である周期的凹凸格子103が形成された複屈折膜104を接着層105を介して接着し、その上に等方性のオーバーコート層106を積層したものである。ここで、複屈折膜104は、高分子

フィルムを延伸することにより複屈折性を有した高分子膜である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の偏光分離素子においては、温度変化や湿度変化等の環境変化又は物理的力の作用によって、透明基板に反りが生じたり、複屈折膜又はオーバーコート層に反りや変形等が生じたりすることがある。これにより、偏光分離素子にも反りや変形等が生じ、接着面から剥離や浮き等が発生するという問題がある。また、これから、光ピックアップ装置による安定した読み取り及び書き込みに不都合が生じるという問題もある。

【0009】本発明は、環境変化等による剥離等の発生を防止することができる偏光分離素子を提供することを目的とする。

【0010】本発明は、安定した読み取り及び書き込みを行うことができる光ピックアップ装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明の偏光分離素子は、透明基板と、透明基板上に積層された感圧性接着層と、表面に周期的凹凸格子が形成されて感圧性接着層上に積層された複屈折膜と、複屈折膜上に積層された等方性のオーバーコート層とを有する。

【0012】したがって、積層時に複屈折膜を感圧性接着層に加圧して接着することにより接着強度が従来の偏光分離素子に比べ高くなることによって、偏光分離素子の耐湿熱性、耐久性が向上する。

【0013】請求項2記載の発明は、請求項1記載の偏光分離素子において、感圧性接着層の弾性係数Eが $9 \cdot 8 \times 10^3 \leq E \leq 9 \cdot 8 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ の範囲内である。

【0014】したがって、弾性係数Eが $9 \cdot 8 \times 10^3 \text{ N/m}^2$ より小さいことによる耐湿熱性の悪化によって偏光分離素子としての使用に適さなくなることはなく、弾性係数Eが $9 \cdot 8 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ より大きいことによる接着強度の低下によって剥離等が発生することもなく、偏光分離素子としての使用に適した接着強度が得られ、偏光分離素子の耐湿熱性、耐久性が向上する。

【0015】請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の偏光分離素子において、感圧性接着層の厚さtが $20 < t < 100 \mu\text{m}$ の範囲内である。

【0016】したがって、厚さtが $20 \mu\text{m}$ 以下であることによる接着強度の低下によって剥離等が発生することなく、厚さtが $100 \mu\text{m}$ 以上であることによる厚さtの均一性の困難さによって接着後の偏光分離素子に変形や歪みが生じることもなく、偏光分離素子としての使用に適した接着強度が得られ、偏光分離素子の耐湿熱性、耐久性が向上する。

【0017】請求項4記載の発明は、請求項1、2又は

3記載の偏光分離素子において、感圧性接着層の屈折率が複屈折膜の屈折率の ± 0.05 の範囲内である。

【0018】したがって、透明基板及び複屈折膜と感圧性接着層との屈折率の差が大きくなり過ぎることはなく、偏光分離素子としての使用に適した屈折率が得られる。

【0019】請求項5記載の発明は、請求項1、2、3又は4記載の偏光分離素子において、感圧性接着層の透過率が入射する光に対して95%以上である。

【0020】したがって、光ピックアップ装置の読み取り及び書き込みに必要とする光量を失うことはなく、偏光分離素子としての使用に適した透過率を有する感圧性接着層が得られる。

【0021】請求項6記載の発明は、請求項1ないし5のいずれか一記載の偏光分離素子において、感圧性接着層がアクリル系の感圧性接着剤によって形成されている。

【0022】したがって、偏光分離素子としての使用に適した透明性を有する感圧性接着層が得られる。

【0023】請求項7記載の発明は、請求項1ないし5のいずれか一記載の偏光分離素子において、感圧性接着層がシリコン系の感圧性接着剤によって形成されている。

【0024】したがって、偏光分離素子としての使用に適した透明性を有する感圧性接着層が得られる。

【0025】請求項8記載の発明は、請求項1ないし7のいずれか一記載の偏光分離素子において、複屈折膜が高分子複屈折膜である。

【0026】したがって、偏光分離素子の作製が容易になる。

【0027】請求項9記載の発明は、請求項8記載の偏光分離素子において、高分子複屈折膜が、高分子鎖が配向した高分子膜である。

【0028】したがって、偏光分離素子の作製が容易になり、かつ低コストになる。

【0029】請求項10記載の発明は、請求項1ないし9のいずれか一記載の偏光分離素子において、感圧性接着層と複屈折膜との間に、感圧性接着層と複屈折膜との接着強度を高くする中間層が形成されている。

【0030】したがって、高い偏光分離素子の接着強度が得られることによって、偏光分離素子の耐湿熱性、耐久性が向上する。

【0031】請求項11記載の発明の光ピックアップ装置は、レーザ光を出射するレーザ光源と、レーザ光源から出射されたレーザ光を集束して光記録媒体に照射する対物レンズと、レーザ光源と光記録媒体との間の光路上でレーザ光源から出射されたレーザ光を透過し、光記録媒体からの反射光を回折する請求項1ないし10のいずれか一記載の偏光分離素子と、光記録媒体と偏光分離素子との間の光路上でレーザ光の偏光方向を換える $\lambda/4$

板と、偏光分離素子により回折された反射光を検出する光検出器とを備える。

【0032】したがって、光ピックアップ装置の耐湿熱性、耐久性が向上することによって、光ピックアップ装置による安定した読み取り及び書き込みを行うことが可能になる。

【0033】

【発明の実施の形態】本発明の偏光分離素子の第一の実施の形態について図1に基づいて説明する。図1は、本実施の形態の偏光分離素子を示す概略断面図である。図1に示すように、偏光分離素子1は、ガラスやプラスチック等の透明基板2上に感圧性接着層3を積層し、その上に表面に回折格子である周期的凹凸格子4が形成された複屈折膜5を加圧して接着し、その上に等方性のオーバーコート層6を積層したものである。

【0034】ここで、感圧性接着層3は感圧性接着剤により形成されたものである。この感圧性接着剤としては、アクリル系、シリコン系、ゴム系の感圧性接着剤が使用され、これらは単独もしくは2種以上合わせて使用することができるが、これに限るものではなく、感圧性接着剤であり諸特性を満たすものであれば使用しても良い。また、感圧性接着層3を形成する材料には、接着剤の他に添加剤を配合しても良い。

【0035】これらのアクリル系、シリコン系、ゴム系の感圧性接着剤の中においては、複屈折膜5への影響及び透明性の点から、特に、アクリル系、シリコン系が適している。つまり、感圧性接着層3を形成する材料として、アクリル系、シリコン系の感圧性接着剤を使用することによって、偏光分離素子1としての使用に適した透明性を有する感圧性接着層3を得ることができる。

【0036】複屈折膜5は、高分子鎖が配向した高分子膜の高分子複屈折膜である。この高分子複屈折膜は、高分子フィルムを延伸して高分子鎖を配向させることによって複屈折性を有した高分子膜である。これにより、高分子複屈折膜を簡単に大量生産することができ、偏光分離素子の作製も容易になり、かつ低コストになる。

【0037】延伸する高分子フィルムの高分子材料としては、例えば、ポリカーボネイト（PC）、ポリビニルアルコール（PVA）、ポリメタクリル酸メチル（PMMA）、ポリスチレン等が使用できるが、これに限るものではない。

【0038】オーバーコート層6を形成する材料としては、複屈折膜5の常光線方向屈折率と異常光線方向屈折率との何れか一方と同じ屈折率を持つ樹脂が使用されている。本実施の形態の偏光分離素子1においては、複屈折膜5の常光線方向屈折率と同じ屈折率を持つアクリル系樹脂が使用されているが、これに限るものではない。

【0039】感圧性接着層3の弾性係数Eは、 $9.8 \times 10^3 \leq E \leq 9.8 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ の範囲内であることが必要であり、 $4.9 \times 10^3 \leq E \leq 4.9 \times 10^5$

N/m^2 の範囲内であることが好ましい。これは、感圧性接着層3の弾性係数Eが、 $9.8 \times 10^3 \text{ N/m}^2$ より小さくなると偏光分離素子1の耐湿熱性が悪くなって偏光分離素子1としての使用に適さなくなるからであり、 $9.8 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ より大きくなると偏光分離素子1の接着強度が低くなって剥離等が発生するからである。

【0040】感圧性接着層3の厚さtは、 $20 < t < 100 \mu\text{m}$ の範囲内であることが必要であり、 $30 < t < 80 \mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。これは、感圧性接着層3の厚さtが、 $20 \mu\text{m}$ 以下では偏光分離素子1の接着強度が低くなり剥離等が発生するからであり、 $100 \mu\text{m}$ 以上では感圧性接着層3の厚さtを均一にすることが困難になり接着後の偏光分離素子1に変形や歪みが生じるからである。

【0041】つまり、本実施の形態の偏光分離素子1は、接着層が感圧性接着層3であり、感圧性接着層3の弾性係数Eが $9.8 \times 10^3 \leq E \leq 9.8 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ の範囲内である条件、又は、感圧性接着層3の厚さtが $20 < t < 100 \mu\text{m}$ の範囲内である条件、いずれか一つあるいは両方の条件を満たすものなので、積層時に複屈折膜5を感圧性接着層3に加圧して接着することにより接着強度が従来の偏光分離素子1に比べ高くなり、偏光分離素子1としての使用に適した接着強度が得られることによって、偏光分離素子1の耐湿熱性、耐久性が向上する。

【0042】感圧性接着層3の屈折率は、使用する複屈折膜5の屈折率の ± 0.05 の範囲内であることが必要である。感圧性接着層3の屈折率が、この範囲を外れると、透明基板2及び複屈折膜5と感圧性接着層3との屈折率の差が大きくなりすぎ、偏光分離素子1としての使用に適さなくなるからである。つまり、感圧性接着層3の屈折率が使用する複屈折膜5の屈折率の ± 0.05 の範囲内であるので、偏光分離素子1としての使用に適した屈折率を有する感圧性接着層3を得ることができる。

【0043】感圧性接着層3の透過率は、入射するレーザー光に対し95%以上であることが必要である。これは、感圧性接着層3の透過率が、95%未満であると、偏光分離素子1としての使用に適さなくなる傾向があるからである。つまり、感圧性接着層3の透過率が入射するレーザー光に対し95%以上であるので、偏光分離素子1としての使用に適した透過率を有する感圧性接着層3を得ることができる。

【0044】このような構成において、レーザー光源から出射された直線偏光が偏光分離素子1に入射した場合の入射光を分離する機能について説明する。

【0045】レーザー光の偏光方向が常光線方向である場合には、レーザー光は回折格子である周期的凹凸格子4により回折されることなく透過する。これは、周期的凹凸格子4の凹部4aと凸部4bとの常光線方向屈折率に差

が生じないので、周期的凹凸格子4によるレーザ光の回折が発生しないためである。

【0046】レーザ光の偏光方向が異常光線方向である場合には、レーザ光は回折格子である周期的凹凸格子4により回折される。これは、周期的凹凸格子4の凹部4aと凸部4bとの異常光線方向屈折率に差が生じるので、周期的凹凸格子4によるレーザ光の回折が発生するためである。

【0047】ここで、周期的凹凸格子4によるレーザ光の回折が発生した場合には、0次回折光が存在することになる。この0次回折光は透過光となるが、周期的凹凸格子4の凹部4aの深さを行路差が使用波長に対して半波長となるように設定することにより、周期的凹凸格子4の凹部4aと凸部4bとの透過光同士の位相が半波長ずれることによって、透過光同士が打ち消し合い、0次回折光である透過光は存在しないことになる。これにより、本実施の形態の偏光分離素子1においても、0次回折光である透過光が存在しないことになるので、入射した光の偏光方向によって入射光を分離することができる。

【0048】次に、本発明の偏光分離素子の第二の実施の形態について図2に基づいて説明する。第一の実施の形態(図1参照)で示した部分と同一部分は、同一符号を用いて示し、説明も省略する。図2は、本実施の形態の偏光分離素子1を示す概略断面図である。

【0049】図2に示すように、本実施の形態の偏光分離素子1の基本的構成は、第一の実施の形態の偏光分離素子1と同じであり、第一の実施の形態の偏光分離素子1との相違点は、複屈折膜5と感圧性接着層3との間に、複屈折膜5と感圧性接着層3との接着強度を高くする中間層7を形成したことである。この中間層7は、プラズマ処理によって複屈折膜5と感圧性接着層3との接着面それぞれのいずれか一面あるいは両面の表面分子を活性化させて形成したものでも良いし、プライマ等を塗布したものでも良い。また、入射した光の偏光方向によって入射光を分離する機能は第一の実施の形態の偏光分離素子1と全く同じである。

【0050】本実施の形態の偏光分離素子1においても、第一の実施の形態の偏光分離素子1と同様な効果が得られるが、特に、高い偏光分離素子1の接着強度を得ることができる。

【0051】最後に、上述した偏光分離素子1を備えた本発明の光ピックアップ装置の第三の実施の形態について図3に基づいて説明する。第一の実施の形態(図1参照)で示した部分と同一部分は、同一符号を用いて示し、説明も省略する。図3は、本実施の形態の光ピックアップ装置の構成の一部を示す概略断面図である。

【0052】図3に示すように、本実施の形態の光ピックアップ装置8は、レーザ光を出射する半導体レーザであるレーザ光源9を備えている。レーザ光が出射する方

向においてレーザ光源9に対向する位置には、透明基板2をレーザ光源9に向けるようにして偏光分離素子1が配置されている。そして、レーザ光源9と同一平面には、偏光分離素子1により回折されたレーザ光を検出する光検出器10が設けられている。偏光分離素子1を挟んでレーザ光源9の反対側には、レーザ光を集束して光記録媒体に照射する対物レンズ11が配置されており、対物レンズ11と偏光分離素子1の間には、レーザ光の偏光方向を換える図示しない $\lambda/4$ 板や図示しないコリメートレンズ等が設けられている。

【0053】このような構成において、レーザ光源9から偏光分離素子1に対して複屈折膜5の常光線方向に平行な直線偏光が出射されると、出射されたレーザ光は偏光分離素子1の透明基板2側から入射する。この入射光の偏光方向が常光線方向なので、入射光は回折格子である周期的凹凸格子4により回折されことなく透過する。

【0054】偏光分離素子1を透過したレーザ光は、出射光として、 $\lambda/4$ 板やコリメートレンズを透過し、対物レンズ11により集束され図示しない光記録媒体に照射される。この出射光が、光記録媒体の反射層によって反射されて、反射光として、再び対物レンズ11、コリメートレンズ、 $\lambda/4$ 板を透過した後に、偏光分離素子1に対してオーバーコート層6側から入射する。

【0055】この反射光であるレーザ光は、 $\lambda/4$ 板を往復で2回透過しているため、 $\lambda/4$ 板を一度も透過していないレーザ光に対し直交した直線偏光になっている。つまり、光記録媒体からの反射光は、複屈折膜5の異常光線方向と平行な直線偏光として偏光分離素子1に入射することになる。この反射光の偏光方向が異常光線方向なので、反射光は回折格子である周期的凹凸格子4により回折される。

【0056】ここで、周期的凹凸格子4の凹部4aと凸部4bとの透過光同士の位相が半波長ずれることによって、透過光同士が打ち消し合い、0次回折光である透過光は存在しないことになり、 ± 1 次回折光が存在することになる。

【0057】そして、この1次回折光の一方を光検出器10で検出することによって、光ピックアップ装置8は、光記録媒体に対する読み取りを行うものである。このような本実施の形態の光ピックアップ装置8は、環境変化等による剥離等の発生を防止することができる偏光分離素子1を備えることによって耐湿熱性、耐久性が向上するので、光ピックアップ装置8による安定した読み取り及び書き込みを行うことができる。

【0058】

【実施例】上記第一の実施の形態(図1参照)に基づいて、より具体的な実施例1から4について従来の一例である比較例1とともに説明する。

【0059】＜実施例1＞まず、感圧性接着層3を形成

する感圧性接着溶液を次のように調整した。2-エチルヘキシルアクリレート30部、エチルアクリレート70部、メチルメタクリレート5部、ヒドロキシエチルアクリレート5部を混合して単量体混合物を得た。この単量体混合物の合計量に対して、重合用触媒であるトルエン100部と重合開始剤である過酸化ベンゾイル0.2部とを添加し、窒素雰囲気中60℃にて約6時間溶液重合して、共重合体溶液を得た。この共重合体溶液100部に対して、触媒(OLE-1:東京ファインケミカル社製)0.2部を添加した後、さらに架橋剤であるトリメチロールプロパンのトリレンジイソジアネート付加物0.2部を添加して感圧性接着溶液を調整した。

【0060】次に、この感圧性接着溶液を円盤状の透明基板2に塗布した後、乾燥(130℃、5min)させて、厚さ t が $50 \pm 5 \mu\text{m}$ である感圧性接着層3を形成した。この感圧性接着層3の弾性係数 E は、 $9.8 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ である。

【0061】最後に、透明基板2上に形成された感圧性接着層3と、表面に周期的凹凸格子4を形成されてその上に等方性のオーバーコート層6が積層された複屈折膜5とをハンドローラを用いて貼り合せた後、減圧下にて密着させ一体化させて、図1に示す第一の実施の形態と同じ構成の偏光分離素子1を作製した。この偏光分離素子1の屈折率は、1.55である。

【0062】<実施例2>実施例1における架橋剤であるトリメチロールプロパンのトリレンジイソジアネート付加物の配合割合を0.2部に変えて0.5部とした。それ以外は、実施例1と同様にして偏光分離素子1を作製した。この偏光分離素子1の感圧性接着層3の弾性係数 E は $29.4 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ であり、屈折率は実施

例1と同じく1.55である。

【0063】<実施例3>実施例1における架橋剤であるトリメチロールプロパンのトリレンジイソジアネート付加物の配合割合を0.2部に変えて5部とした。それ以外は、実施例1と同様にして偏光分離素子1を作製した。この偏光分離素子1の感圧性接着層3の弾性係数 E は $176.4 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ であり、屈折率は実施例1と同じく1.55である。

【0064】<実施例4>実施例1における感圧性接着層3の厚さ t を $50 \pm 5 \mu\text{m}$ に変えて $20 \pm 5 \mu\text{m}$ として感圧性接着層3を作製した。それ以外は、実施例1と同様にして偏光分離素子1を作製した。この偏光分離素子1の感圧性接着層3の弾性係数 E は実施例1と同じく $9.8 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ であり、屈折率も実施例1と同じく1.55である。

【0065】<比較例1>円盤状の透明基板2上にエボキシ系接着剤を塗布して接着層を形成した後、この接着層と、表面に周期的凹凸格子4を形成されてその上に等方性のオーバーコート層6が積層された複屈折膜5とをハンドローラを用いて貼り合せた後、減圧下にて密着させ一体化させて、図4に示す従来の一例と同じ構成の偏光分離素子1を作製した。この偏光分離素子1の接着層の弾性係数 E は $490.0 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ であり、屈折率は実施例1と同じく1.55である。

【0066】このようにして得られた実施例1から4及び比較例1の偏光分離素子1を用いて、80℃、85%RHの高温高湿試験を行った後、外観について比較評価した。この評価結果を表1に示す。

【0067】

【表1】

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1
接着剤層	厚み t (μm)	50 ± 5	50 ± 5	50 ± 5	10 ± 5	50 ± 5
	弾性率 E ($\times 10^4 \text{ N/m}^2$)	9.8	29.4	176.4	9.8	490.0
物性	屈折率	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55
評価		◎	◎	○	○	×

【0068】表1は、高温高湿試験による偏光分離素子1の比較評価結果を示す表である。透明基板2又は複屈折膜5と感圧性接着層3との界面に剥離や浮き等が全く発生しなかったものを◎、若干の剥離が発生したが偏光分離素子1としての機能に問題がなかったものを○、剥離や浮き等が発生し偏光分離素子1としての機能に問題があったものを×として表示した。

【0069】表1に示すように、実施例1と2においては、全く剥離や浮き等が発生せず、実施例3と4においても、若干の剥離が発生したが偏光分離素子1としての機能には問題がなかった。そして、従来の一例である比較例1においては、剥離や浮き等が発生してしまい偏光分離素子1としての機能に問題があった。これから、第一の実施の形態の偏光分離素子1は、環境変化等による

剥離等の発生を防止することができる偏光分離素子1であることが判明した。

【0070】

【発明の効果】請求項1記載の発明の偏光分離素子によれば、透明基板と、透明基板上に積層された感圧性接着層と、表面に周期的凹凸格子が形成されて感圧性接着層上に積層された複屈折膜と、複屈折膜上に積層された等方性のオーバーコート層とを有することから、積層時に複屈折膜を感圧性接着層に加圧して接着することにより接着強度が従来の偏光分離素子に比べ高くなることによって、偏光分離素子の耐湿熱性、耐久性が向上するので、環境変化等による剥離等の発生を防止することができる。

【0071】請求項2記載の発明によれば、請求項1記

載の偏光分離素子において、感圧性接着層の弾性係数 E が $9.8 \times 10^3 \leq E \leq 9.8 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ の範囲内であることから、弾性係数 E が $9.8 \times 10^3 \text{ N/m}^2$ より小さいことによる耐湿熱性の悪化によって偏光分離素子としての使用に適さなくなることはなく、弾性係数 E が $9.8 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ より大きいことによる接着強度の低下によって剥離等が発生することはない。偏光分離素子としての使用に適した接着強度が得られ、偏光分離素子の耐湿熱性、耐久性が向上するので、環境変化等による剥離等の発生を防止することができる。

【0072】請求項3記載の発明によれば、請求項1又は2記載の偏光分離素子において、感圧性接着層の厚さ t が $20 < t < 100 \mu\text{m}$ の範囲内であることから、厚さ t が $20 \mu\text{m}$ 以下であることによる接着強度の低下によって剥離等が発生することはない。厚さ t が $100 \mu\text{m}$ 以上であることによる厚さ t の均一性の困難さによって接着後の偏光分離素子に変形や歪みが生じることもなく、偏光分離素子としての使用に適した接着強度が得られ、偏光分離素子の耐湿熱性、耐久性が向上するので、環境変化等による剥離等の発生を防止することができる。

【0073】請求項4記載の発明によれば、請求項1、2又は3記載の偏光分離素子において、感圧性接着層の屈折率が複屈折膜の屈折率の ± 0.05 の範囲内であることから、透明基板及び複屈折膜と感圧性接着層との屈折率の差が大きくなり過ぎることはないので、偏光分離素子としての使用に適した屈折率を得ることができる。

【0074】請求項5記載の発明によれば、請求項1、2、3又は4記載の偏光分離素子において、感圧性接着層の透過率が入射する光に対して95%以上であることから、光ピックアップ装置の読み取り及び書き込みに必要とする光量を失うことはない。偏光分離素子としての使用に適した透過率を有する感圧性接着層を得ることができる。

【0075】請求項6記載の発明によれば、請求項1ないし5のいずれか一記載の偏光分離素子において、感圧性接着層がアクリル系の感圧性接着剤によって形成されているので、偏光分離素子としての使用に適した透明性を有する感圧性接着層を得ることができる。

【0076】請求項7記載の発明によれば、請求項1ないし5のいずれか一記載の偏光分離素子において、感圧性接着層がシリコン系の感圧性接着剤によって形成されているので、偏光分離素子としての使用に適した透明性を有する感圧性接着層を得ることができる。

【0077】請求項8記載の発明によれば、請求項1ないし7のいずれか一記載の偏光分離素子において、複屈折膜が高分子複屈折膜であるので、偏光分離素子の作製が容易にできる。

【0078】請求項9記載の発明によれば、請求項8記載の偏光分離素子において、高分子複屈折膜が、高分子鎖が配向した高分子膜であるので、偏光分離素子の作製が容易にでき、かつ低コストにできる。

【0079】請求項10記載の発明によれば、請求項1ないし9のいずれか一記載の偏光分離素子において、感圧性接着層と複屈折膜との間に、感圧性接着層と複屈折膜との接着強度を高くする中間層が形成されていることから、高い偏光分離素子の接着強度が得られることによって、偏光分離素子の耐湿熱性、耐久性が向上するので、環境変化等による剥離等の発生を防止することができる。

【0080】請求項11記載の発明の光ピックアップ装置によれば、レーザ光を出射するレーザ光源と、レーザ光源から出射されたレーザ光を集束して光記録媒体に照射する対物レンズと、レーザ光源と光記録媒体との間の光路上でレーザ光源から出射されたレーザ光を透過し、光記録媒体からの反射光を回折する請求項1ないし10のいずれか一記載の偏光分離素子と、光記録媒体と偏光分離素子との間の光路上でレーザ光の偏光方向を換える $\lambda/4$ 板と、偏光分離素子により回折された反射光を検出する光検出器とを備えることから、光ピックアップ装置の耐湿熱性、耐久性が向上するので、光ピックアップ装置による安定した読み取り及び書き込みを行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施の形態の偏光分離素子を示す概略断面図である。

【図2】本発明の第二の実施の形態の偏光分離素子を示す概略断面図である。

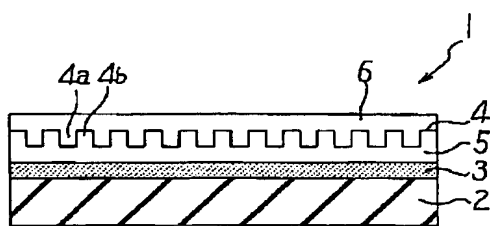
【図3】本実施の第三の実施の形態の光ピックアップ装置の構成の一部を示す概略断面図である。

【図4】従来の一例の偏光分離素子を示す概略断面図である。

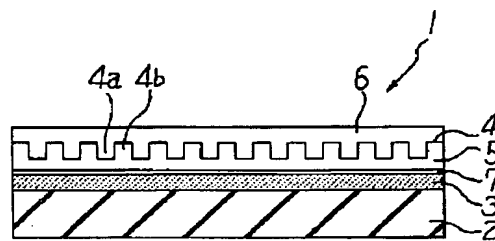
【符号の説明】

- 2 透明基板
- 3 感圧性接着層
- 4 周期的凹凸格子
- 5 複屈折膜
- 6 オーバーコート層
- 1 偏光分離素子
- 7 中間層
- 9 レーザ光源
- 11 対物レンズ
- 10 光検出器
- 8 光ピックアップ装置
- E 弾性係数
- t 厚さ

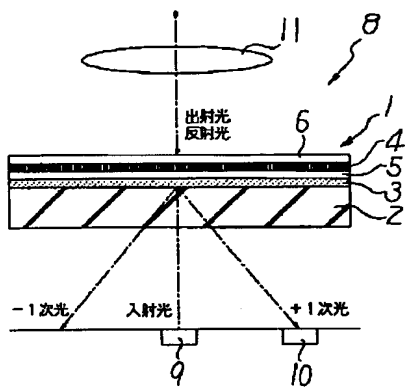
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

